

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕТАБОЛИТЫ КРОВИ И ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА У БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ**

**Поберухин М.М.<sup>1</sup>, Левахин В.И.<sup>1</sup>, Сало А.А.<sup>1</sup>, Швиндт В.И.<sup>1</sup>, Рябов Н.И.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства Россельхозакадемии», Оренбург, Россия (460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29), [vnims.or@mail.ru](mailto:vnims.or@mail.ru)

В результате исследований установлено, что скрещивание коров красной степной породы с казахским белоголовым, симментальским и калмыцким скотом позволяет получать молодняк с более высокой интенсивностью роста – по среднесуточному приросту живой массы на 5,3-13,6% и реализовывать на мясо бычков в возрасте 18 мес с живой массой 489-529 кг. Выявлена взаимосвязь морфологического состава крови с продуктивностью молодняка крупного рогатого скота. У бычков, обладающих лучшим весовым ростом, в крови отмечена большая концентрация эритроцитов, гемоглобина, белка, липидов, сахара, кальция, фосфора и выше кислотная емкость. Это особенно характерно для помесей симментальской х красной степной пород, интенсивность роста которых была наибольшей. Установлено положительное влияние промышленного скрещивания на показатели неспецифического иммунитета получаемого молодняка, особенно при сочетании пород калмыцкая х красная степная, о чем свидетельствуют данные по бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови.

Ключевые слова: бычки, помеси, гематологические показатели, неспецифический иммунитет.

## **MORPHOLOGIC COMPOSITION, BLOOD METABOLITES AND INDICES OF NONSPECIFIC IMMUNITY OF BULLS WITH DIFFERENT GENOTYPES**

**Poberuhin M.M.<sup>1</sup>, Levahin V.I.<sup>1</sup>, Salo A.A.<sup>1</sup>, Schwindt V.I.<sup>1</sup>, Ryabov N.I.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute of Beef Cattle Production Russian Academy of Agricultural Sciences, Orenburg, Russia (460000, Orenburg, street 9 Yanvaryaya, 29), e-mail: [gdukskaev@mail.ru](mailto:gdukskaev@mail.ru)

The recent researches revealed that crossbreeding of Red steppe cows and Kazakh white-headed, Simmental and Kalmyk cattle allowed us to obtain beef young cattle with high growth intensity – in average daily live weight gain by 5,3-13,6% and to sell meat of calves in age of 18 months with live weight 489-529 kg. The interrelation of morphological blood composition and productivity of beef young cattle is established. Bulls with better weigh gain in blood had higher concentration of erythrocytes, hemoglobin, protein, lipids, sugar, calcium, phosphorus and acid capacity. It is typical for crosses of Simmental and Red steppe breeds that have the highest growth efficiency. The positive influence of commercial cross breeding on indices of nonspecific immunity of the obtained young cattle, especially crossbreeding Kalmyk and Red steppe breeds, data on bactericidal and lysozyme activity of blood serum attest to that.

Keywords: bulls, crosses, hematologic indices, nonspecific immunity.

### **Введение**

Важнейшие хозяйственно-полезные признаки животных, их устойчивость и способность адаптироваться к условиям внешней среды находят свое отражение в интерьерных показателях. В этой связи определенный интерес представляет изучение состава крови животных.

Состав крови относительно постоянен и в то же время реагирует на многие внешние изменения окружающей среды, находясь при этом в границах физиологической нормы. Он изменяется в зависимости от сезона года, возраста и продуктивности животных, их стрессоустойчивости, условий кормления, содержания и других факторов [1-8].

### **Материалы и методы исследований**

С целью изучения гематологических показателей у молодняка крупного рогатого скота в ООО «Ассоль-Тюльган» Оренбургской области проведен опыт на бычках красной степной породы (I группа) и ее помесях, полученных от скрещивания с бычками казахской белоголовой (II группа), симментальской (III группа) и калмыцкой (IV группа) пород. Молодняк для опыта отбирался при рождении, до 8-месячного возраста выращивался по технологии мясного скотоводства системы «корова-теленки», а после отъема от матерей содержался на откормочной площадке.

### Результаты исследования

В целом за период опыта (от рождения до 18-месячного возраста) среднесуточный прирост живой массы бычков I группы составил 813 г, II – 894 г, III – 924 г и IV группы – 856 г, а живая масса в возрасте 18 мес – соответственно 463,4; 511,2; 529,3 и 488,9 кг.

Состав крови помесного молодняка несколько отличался от такового у бычков красной степной породы (табл. 1).

Таблица 1

Морфологический состав крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<b>В возрасте 12 мес</b>				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,68±0,09	7,94±0,12	8,03±0,11	7,29±0,05
Лейкоциты, $10^9/л$	7,23±0,13	7,11±0,20	7,20±0,17	7,14±0,07
Гемоглобин, г/л	120,5±0,41	121,7±0,23	122,1±0,52	121,8±0,40
<b>В возрасте 18 мес</b>				
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,43±0,07	7,61±0,14	7,80±0,10	7,57±0,11
Лейкоциты, $10^9/л$	7,32±0,18	7,29±0,16	7,35±0,13	7,44±0,15
Гемоглобин, г/л	19,3±0,44	120,8±0,29	121,5±0,26	120,4±0,28

В 12-месячном возрасте в крови бычков II, III и IV групп по сравнению с I больше содержалось эритроцитов соответственно на 3,38 (P<0,05) и 4,55% (P<0,05) и 1,41%, уровень гемоглобина был выше на 0,99, 1,33 и 1,07%.

Различия в морфологическом составе крови подопытных животных сравниваемых генотипов сохранялись и в более старшем возрасте. В частности, в возрасте 18 мес у помесного молодняка в крови содержалось больше, чем у сверстников красной степной породы, эритроцитов на 2,42-4,98%, гемоглобина – на 1,25-1,84% при наибольшей разнице в пользу животных III группы. Цветной индекс крови по группам составлял соответственно 16,0; 15,8, 15,5 и 15,9 ед.

Важная роль в обменных процессах у животных принадлежит белкам сыворотки крови, так как он и его фракции находятся в непрерывном обмене с тканями белка. Альбумины

создают коллоидно-осмотическое давление крови, в результате чего регулируется равновесие воды и электролитов между плазмой и тканями. Они обеспечивают транспорт анионов, переносят продукты обмена от одной ткани к другой. Другая составляющая часть белка крови – глобулины, которые транспортируют липиды, жирные кислоты, эстрогены, минеральные вещества. В крови присутствуют антитела в форме  $\alpha$ -глобулинов, но они могут быть представлены и как  $\beta$ -глобулины.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что наиболее высокие показатели сывороточного белка наблюдались у помесных бычков, особенно при сочетании симментальской x красной степной пород (табл. 2).

Таблица 2

Показатель	Белковый состав сыворотки крови подопытных животных, г/л			
	Группа			
	I	II	III	IV
<b>В возрасте 12 мес</b>				
Общий белок	69,4±0,29	72,0±0,46	72,5±0,35	71,8±0,35
Альбумины	33,7±0,23	35,3±0,17	35,9±0,30	35,0±0,32
Глобулины	36,0±0,12	36,7±0,29	36,6±0,23	36,8±0,17
в том числе: $\alpha$	10,6±0,10	10,8±0,23	10,8±0,20	11,0±0,15
$\beta$	11,6±0,06	11,5±0,20	11,6±0,22	11,3±0,13
$\gamma$	13,8±0,12	14,4±0,23	14,2±0,19	14,5±0,11
<b>В возрасте 18 мес</b>				
Общий белок	67,7±0,35	69,6±0,41	71,6±0,33	68,9±0,36
Альбумины	32,3±0,29	33,5±0,17	35,2±0,27	33,2±0,30
Глобулины	35,4±0,46	36,1±0,23	36,4±0,16	35,7±0,17
в том числе: $\alpha$	10,2±0,35	10,5±0,17	10,7±0,17	10,0±0,15
$\beta$	10,9±0,41	11,0±0,39	11,3±0,35	10,9±0,17
$\gamma$	14,3±0,30	14,6±0,41	14,4±0,29	14,8±0,20

В сыворотке крови бычков красной степной породы меньше содержалось белка, чем у сверстников II, III и IV групп в возрасте 12 мес соответственно на 3,6; 4,3 ( $P<0,05$ ) и 3,4%, в 18 мес – на 2,8; 5,5% ( $P<0,05$ ) и 1,8%. Причем увеличение уровня общего белка у помесного молодняка происходило в основном за счет альбуминов, в то время как глобулины во всех группах имели примерно одинаковые цифровые значения.

По содержанию в крови альбуминов преимущество бычков II; III и IV групп над особями красной степной породы в возрасте 12 мес составляло соответственно 4,74 ( $P<0,05$ ), 6,53 ( $P<0,05$ ) и 3,86% ( $P<0,05$ ), в 18 мес – на 3,71 ( $P<0,05$ ), 8,98 ( $P<0,01$ ) и 2,78%. Белковый коэффициент крови (А/Г) в возрасте 12 и 18 мес у бычков I группы составлял соответственно 0,93 и 0,91, II - 0,96 и 0,93, III - 0,98 и 0,96 и IV – 0,95 и 0,93. Заметим, что высокий белковый коэффициент крови имеет положительную связь с интенсивностью роста молодняка.

Между бычками сравниваемых групп наблюдались некоторые различия и по биохимическим показателям крови (табл. 3).

Таблица 3

Некоторые биохимические показатели крови  
у подопытных животных, ммоль/л

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<b>В возрасте 12 мес</b>				
Липиды	4,41±0,05	4,62±0,07	4,68±0,04	4,79±0,06
Сахар	3,35±0,03	3,49±0,05	3,54±0,06	3,43±0,04
Кальций	2,33±0,04	2,59±0,03	2,71±0,03	2,53±0,05
Фосфор	1,54±0,05	1,76±0,03	1,80±0,04	1,69±0,05
Кислотная емкость	119,27±0,39	124,58±0,51	126,81±0,43	125,03±0,40
<b>В возрасте 18 мес</b>				
Липиды	4,65±0,05	4,73±0,07	4,79±0,06	4,95±0,05
Сахар	3,51±0,07	3,67±0,05	3,76±0,07	3,62±0,06
Кальций	2,48±0,05	2,64±0,06	2,67±0,07	2,67±0,07
Фосфор	1,61±0,05	1,87±0,06	1,70±0,05	1,70±0,05
Кислотная емкость	122,54±0,58	126,12±0,46	127,75±0,52	125,97±0,41

В крови особей II, III и IV групп в сравнении с таковой у бычков базового варианта в возрасте 12 мес больше содержалось липидов соответственно 4,7; 6,1 (P<0,05) и 8,6% (P<0,05), сахара – на 4,2; 5,6 (P<0,05) и 2,4% (P<0,05), кальция – на 11,1 (P<0,05); 16,3 (P<0,05) и 8,6% (P<0,05), фосфора – на 14,3 (P<0,01); 16,9 (P<0,01) и 9,7% (P<0,05), кислотная емкость была выше на 4,45 (P<0,01), 6,32 (P<0,01) и 4,83% (P<0,01). Аналогичная закономерность отмечалась и в 18-месячном возрасте.

Установлена положительная связь ферментов переаминирования и дезаминирования с интенсивностью роста подопытных животных (табл. 4).

Таблица 4

Активность аминотрансфераз крови подопытных животных, ммоль/ч·л

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<b>В возрасте 12 мес</b>				
АСТ	1,57±0,06	1,82±0,03	1,88±0,05	1,73±0,05
АЛТ	0,63±0,03	0,75±0,02	0,81±0,04	0,72±0,03
<b>В возрасте 18 мес</b>				
АСТ	1,63±0,06	1,86±0,06	1,92±0,05	1,80±0,07
АЛТ	0,66±0,05	0,78±0,07	0,86±0,06	0,73±0,07

У молодняка II, III и IV групп, имевшего более высокие среднесуточные приросты живой массы, чем особи красной степной породы, была выше активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) на 14,11-15,92 (P<0,05); 7,79-19,74 (P<0,05) и 10,19-10,42%

( $P < 0,05$ ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) – на 18,18-19,04 ( $P < 0,05$ ) и 28,57-30,30 ( $P < 0,01$ ) и 10,60-14,28% ( $P < 0,05$ ).

В целом гематологические показатели у подопытных животных находились в пределах физиологической нормы и имели прямую положительную связь с интенсивностью их роста.

Естественную резистентность подопытных животных изучали на основе бета-лизиновой, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (табл. 5).

Таблица 5

Бета-лизиновая, бактерицидная и лизоцимная активность крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<b>Возраст 8 мес</b>				
Бета-лизины, %	27,47±0,13	27,62±0,08	27,70±0,11	27,64±0,10
БАСК, %	63,71±0,17	64,56±0,09	64,23±0,08	64,79±0,11
Лизоцим, ммоль/ч·л	5,12±0,09	5,45±0,05	5,27±0,07	5,78±0,05
<b>Возраст 12 мес</b>				
Бета-лизины, %	26,54±0,08	26,72±0,09	26,83±0,10	26,65±0,09
БАСК, %	65,23±0,10	66,40±0,15	65,95±0,11	66,58±0,12
Лизоцим, ммоль/ч·л	5,45±0,06	5,93±0,09	5,72±0,07	6,10±0,06
<b>Возраст 18 мес</b>				
Бета-лизины, %	26,41±0,09	26,55±0,10	26,62±0,11	26,51±0,10
БАСК, %	66,75±0,08	68,53±0,09	67,09±0,09	68,67±0,07
Лизоцим, ммоль/ч·л	5,67±0,10	6,14±0,08	5,93±0,07	6,39±0,08

Из представленной таблицы видно, что во все возрастные периоды более высокие иммунологические показатели отмечались у помесных бычков, особенно при сочетании пород калмыцкая х красная степная. Последние в возрасте 8 мес превосходили животных I, II и III групп по бактерицидной активности сыворотки крови соответственно на 1,08 ( $P < 0,05$ ), 0,23 и 0,56%, лизоцимной - на 12,89 ( $P < 0,01$ ), 6,05 ( $P < 0,05$ ) и 9,67% ( $P < 0,01$ ), в 12 мес соответственно на 1,35 ( $P < 0,01$ ), 0,18 и 0,63% ( $P < 0,05$ ); 11,92 ( $P < 0,01$ ), 2,86 и 6,64% ( $P < 0,05$ ), в 18 мес – на 1,92 ( $P < 0,01$ ), 0,14 и 1,58 ( $P < 0,05$ ); 12,70 ( $P < 0,01$ ), 4,07 и 7,76% ( $P < 0,05$ ).

Установлено, что с возрастом у животных наблюдалось повышение бактерицидной и лизоцимной активности крови при некотором снижении бета-лизиновой. Так, за период с 8 до 18 мес у бычков I группы бактерицидная активность крови повысилась на 3,04%, II – на 3,97%, III – на 2,86% и IV – на 3,88%, лизоцимная - соответственно на 10,71, 12,66, 12,52 и 10,55%. При этом бета-лизиновая активность снижалась в среднем по группам на 1,07%.

Таким образом, скрещивание маток красной степной породы с казахским белоголовым, симментальским и калмыцким скотом способствует получению молодняка с повышенной

иммунологической системой, позволяющей лучше противостоять неблагоприятным факторам внешней среды.

### Список литературы

1. Ажмулдинов Е.А., Ляпина В.О., Белова Н.Ф., Титов М.Г. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при различных условиях содержания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. - № 2. – С. 136-138.
2. Левахин В.И., Косилов В.И., Салихов А.А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 1. – С. 9.
3. Левахин В.И., Баширов В.Д., Исаков Р.Г., Левахин Ю.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве. – Казань, 2002.
4. Левахин В.И., Коровин А.С., Ковалева Ф.Ф. Эффективность применения отдельных биологически активных добавок на использование питательных веществ рационов и мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота. - М., 2006.
2. Левахин В.И., Косилов В.И., Салихов А.А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 1. – С. 9.
6. Левахин В., Данилов И., Королев В., Титов М., Фролов А. Создание мясных стад на основе малопродуктивного молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. - № 1. – С. 24-25.
7. Левахин Ю.И., Галиев Б.Х., Нуржанов Б.С. Влияние природного цеолита на морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных // Вестник мясного скотоводства. - 2012. - Т. 2. - № 64. - С. 81-84.
8. Харламов А.В., Мирошников А.М., Ковалев С.А. Гематологические показатели крови бычков красной степной породы при скармливании комбикормов различного состава // Вестник мясного скотоводства. - 2010. - № 63 (1). – С. 128-133.

### Рецензенты:

Морозова Л.А., д.б.н., зав. кафедрой технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВПО «Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева» (МСХ РФ), Курганская обл., с. Лесниково.

Ранделин А.В., д.с.-х.н., профессор, зам. директора по науке ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» Россельхозакадемии, г. Волгоград.